

rijksuniversiteit gent

leerstoel voor Prof. Dr. W. DE BREUCK
toegepaste geologie



LTG

geologisch instituut
krijgslaan 281-S8
B 9000 gent

telefoon 091-22.57.15

93/15

**HYDROGEOLOGISCHE STUDIE
VAN DE
GESPANNEN WATERVOERENDE LAAG
IN HET
MASSIEF VAN BRABANT
ONDER
WEST- EN OOST-VLAANDEREN**

**INVENTARISATIE GEGEVENS
EINDVERSLAG TWEEDE OVEREENKOMST
(FEBRUARI 1986-AUGUSTUS 1986)**



geologisch instituut
krijgslaan 281-S8
B 9000 gent

telefoon 091-22.57.15

Opdrachtgever :

**GEWESTELIJKE ONTWIKKELINGSMAAT-
SCHAPPIJ WEST-VLAANDEREN**

Leiding : Prof. Dr. W. DE BREUCK

**Studie en verslag : Lic. R. WATTIEZ
Lic. M. DE CEUKELAIRE
Lic. Ph. VAN BURM**

**Computerverwerking : Dr. L. WALSCHOT
Lic. M. VAN CAMP**

Met medewerking van :

- * MINISTERIE VAN EKONOMISCHE ZAKEN :
BELGISCHE GEOLOGISCHE DIENST (BGD)**
- * MINISTERIE VAN DE VLAAMSE
GEMEENSCHAP : ADMINISTRATIE VOOR
RUIMTELIJKE ORDENING EN LEEFMILIEU
(AROL)**

Onderzoek : TGO 84/15

Dokumentnummer : TGO 84/15(2)

Datum : 31.08.1986

INHOUD

1. INLEIDING	1
2. VERZAMELING, INVENTARISERING EN VERWERKING VAN DE GEGEVENS	5
2.1. Algemeen	5
2.2. Gegevens van de Belgische Geologische Dienst (BGD)	5
2.3. Gegevens van de Administratie voor Ruimte- lijke Ordening en Leefmilieu (AROL).....	6
2.4. Gegevens van bedrijven en personen	6
2.5. Gegevens van boorfirma's	8
2.6. Verwerking van de verzamelde gegevens ...	8
2.6.1. Steekkaart	8
2.6.2. Puntenkaarten	13
2.6.3. Bundeling van de steekkaarten en puntenkaart tot dossiers	14
2.7. Overzicht	15
3. GRONDWATERBEMONSTERING	19
3.1. Kenmerken van de te bemonsteren putten ..	19
3.2. De bemonstering	19
3.3. Overzicht	19
4. STIJGHOOGTEN	21
4.1. Algemeen	21
4.2. Oude stijghoogtegegevens	21
4.2.1. Waarnemingen	21
4.2.2. Nauwkeurigheid van de oude stijg- hoogtegegevens.....	22
4.2.3. Evolutie van de stijghoogten op grond van de oude waarnemingen	25
4.3. Nieuwe stijghoogtegegevens	31
4.3.1. Uitbouw van een meetnet	31
4.3.2. Peilronden	32
4.3.3. Waterpassing	32
4.3.4. Beoordeling van de gemeten stijg- hoogten	33
4.3.5. Stijghoogtekaarten	33

5. OPGEPOMPTE DEBIETEN UIT KRIJT EN SOKKEL	38
5.1. Raming van de opgepompte debieten uit Krijt en sokkel	38
5.2. Opgepompte debieten uit Krijt en sokkel per kaartblad	38
5.3. Vergelijking met de officiële cijfers	41
6. SAMENVATTING EN BESLUITEN	44
REFERENTIES	47

1. INLEIDING

De overexploitatie van de gespannen watervoerende laag in het Massief van Brabant is reeds tientallen jaren een probleem. Men stelt vast dat het waterpeil in deze laag voortdurend daalt. Verdere overexploitatie kan leiden tot kwaliteitsveranderingen of tot uitputting van de watervoorraad.

De op 16 september 1983 opgerichte Commissie Grondwaterbeheer van de Provincie West-Vlaanderen heeft van bij haar ontstaan aandacht besteed aan deze problematiek. Op een bijeenkomst van 20 januari 1984 werd beslist een beperkte werkgroep op te richten voor de studie van de betrokken watervoerende laag. Na bespreking in diverse vergaderingen en als gevolg van een bijeenkomst op 23 mei 1984, gehouden in het kabinet van de Gemeenschapsminister van Leefmilieu, Waterbeleid en Onderwijs, werd op 21 april 1985 een eerste overeenkomst voor het uitvoeren van een hydrogeologisch onderzoek gesloten tussen de Vlaamse Executieve en de Gewestelijke Ontwikkelingsmaatschappij voor West-Vlaanderen (GOM). Voor de tweede helft van de studie heeft de Vlaamse Executieve met de GOM een tweede overeenkomst gesloten op 1 december 1985.

Voor beide helften van deze hydrogeologische studie van de gespannen watervoerende laag in het Massief van Brabant onder West- en Oost-Vlaanderen werd de Leerstoel voor Toegepaste Geologie van de Rijksuniversiteit Gent (RUG) verzocht in te staan voor de inventarisatie van de gegevens. De Belgische Geologische Dienst (BGD) neemt het eigenlijk hydrogeologisch en hydrochemisch onderzoek op zich.

De eerste overeenkomst GOM-RUG ving aan op 1 juni 1985 en duurde acht maanden. Het verslag werd ingediend op 31 januari 1986.

De tweede overeenkomst startte op 1 februari 1986 en besloeg een periode van 7 maanden. Ze voorziet dat de Leerstoel voor Toegepaste Geologie gegevens zou verzamelen over stijghoogten in en opgepompte debieten uit het Massief van Brabant onder West-Vlaanderen en het aangrenzend deel van Oost-Vlaanderen, evenals grondwatermonsters zou nemen. Meer specifiek betekent dit :

- het opsporen van gegevens in archieven;
- het opmaken van steekkaarten waarop de gegevens worden aangebracht;
- het inwinnen van informatie bij de bedrijven en personen die grondwater winnen uit de betrokken lagen;
- het tweemaandelijks waarnemen van stijghoogten in representatieve peilbuizen;
- het waterpassen van de waarnemingsputten die gelegen zijn binnen een redelijke afstand van een merkteken van het Nationaal Geografisch Instituut (NGI);
- het nemen van representatieve grondwatermonsters in overleg met de GOM en de verantwoordelijke voor de grondwateranalyses;
- het evalueren van de verzamelde gegevens.

De inventarisatie werd doorgevoerd per kaartblad van het Nationaal Geografisch Instituut. Het volledige studiegebied omvat de kaartbladen (figuur 1) :

- 20/7-8; 21/5; 27/4; 28/1 tot 8; 29/1 tot 8 (gebied eerste overeenkomst)
- 4/7-8; 5/5-6; 11/7-8; 12/1 tot 8; 13/1 tot 8; 14/5; 19/3-4; 19/7-8; 20/1 tot 6; 21/1 tot 4 en 6 tot 8; 22/1 en 5 tot 8; 30/1 tot 8; 36/1; 37/2 (gebied tweede overeenkomst).

Ten einde het onderzoek zo efficiënt mogelijk te laten ver-

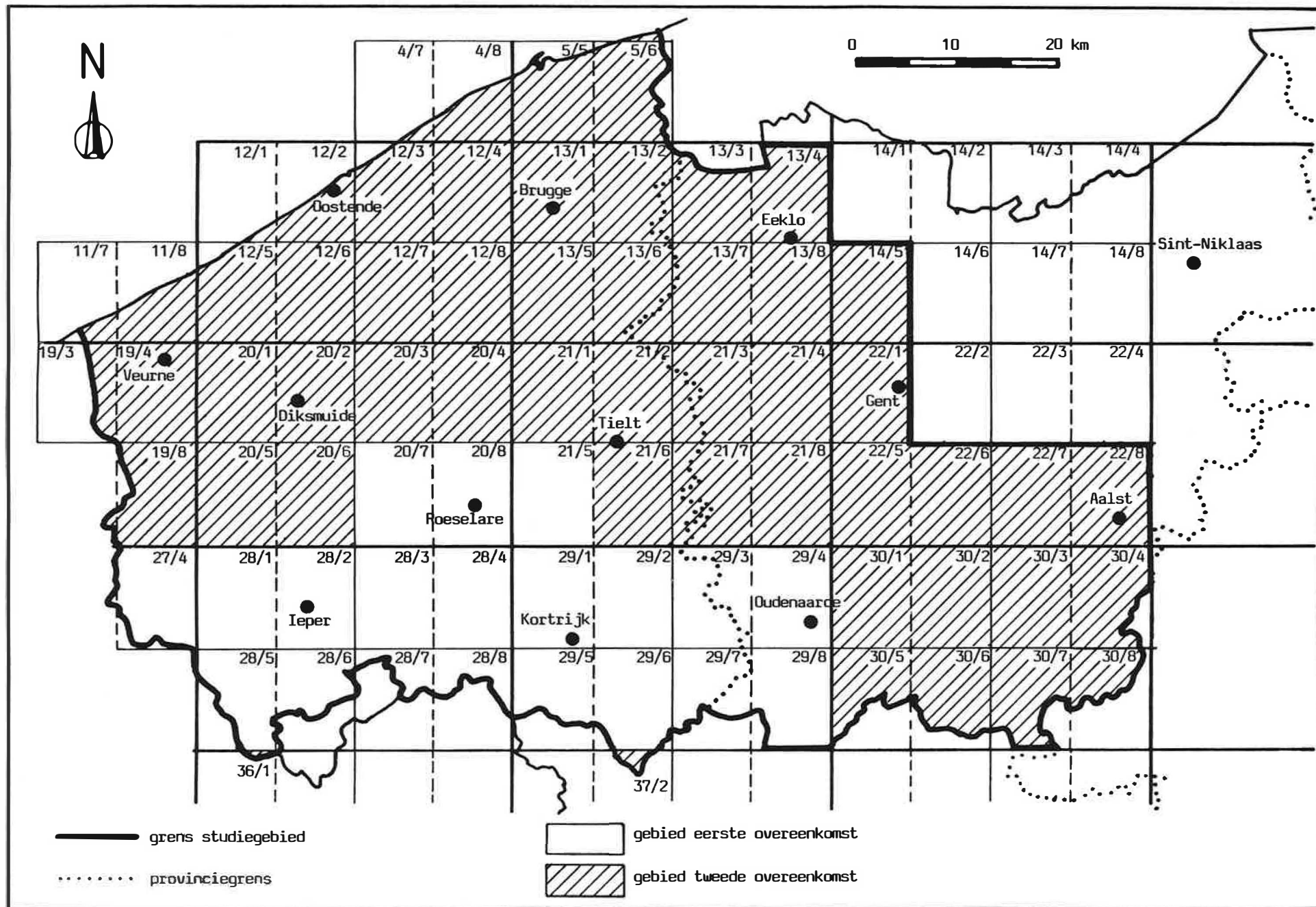


Fig. 1 - Het studiegebied

lopen werden door de BGD en de RUG regelmatig informele werkvergaderingen gehouden (18.03.86; 21.04.86; 30.06.86). Hierop waren doorgaans ook de Administratie voor Ruimtelijke Ordening en Leefmilieu (AROL) buitendienst West-Vlaanderen evenals de GOM vertegenwoordigd.

In voorliggend verslag wordt het onderzoek toegelicht in 5 hoofdstukken. Vooreerst is er de verzameling, inventarisatie en verwerking van de bestaande putgegevens (hoofdstuk 2); vervolgens wordt ingegaan op de grondwaterbemonstering (hoofdstuk 3), de stijghoogten (hoofdstuk 4) en de debieten (hoofdstuk 5). De samenvatting en de besluiten zijn gebundeld in hoofdstuk 6.

2. VERZAMELING, INVENTARISATIE EN VERWERKING VAN DE GEGEVENS

2.1. Algemeen

Het hoofdstuk 2 beschrijft de herkomst van de gegevens en de verwerking ervan tot steekkaarten en puntenkaarten.

Vooreerst wordt ingegaan op het archiefonderzoek bij de BGD en bij AROL evenals op het terreinwerk. Tenslotte worden de steekkaart en de puntenkaart nader toegelicht en een globaal overzicht van de geïnterpreteerde putten gegeven.

Van bij de aanvang van de studie is men, met het oog op het mathematisch model, overeengekomen niet enkel de gegevens over het Massief van Brabant te inventariseren maar ook deze in het aangrenzend deel van het Bekken van Namen; meer bepaald de Karboonkalk of Kolenkalk is hydrogeologisch belangrijk. Hierna worden de gesteenten van het Massief van Brabant en de Karboonkalk aangeduid als "de sokkel". Ook de lagen die de sokkel afdekken, met name het Landenian en het Krijt werden in het onderzoek betrokken.

2.2. Gegevens van de Belgische Geologische Dienst (BGD)

De informatie uit het boorarchief en uit de dossiers Waterzaken van de BGD werd door deze dienst op steekkaarten gebracht. De putten die de basis van het Ieperiaan bereikten werden opgenomen. De steekkaarten werden overgemaakt aan de RUG.

De gegevens bestaan vooral uit topografische informatie, boorstaten en in mindere mate uit debieten. Grondwateranalyseresultaten konden geput worden uit een Professional Paper van de BGD (DESUTTER, DE VOS, GERARD, LAGA, VAN COILLIE

& VAN LAETHEM-MEUREE, 1984). Recente gegevens (1984-1986) waren eerder schaars.

Van de putten die het voorwerp uitmaken van voorliggende inventaris zijn er 74% bekend bij de BGD. Van het totaal aantal geïnteriseerde putten (eerste en tweede overeenkomst) is het bestaan van 78% terug te vinden in de dossiers van de BGD.

2.3. Gegevens van de Administratie voor Ruimtelijke Ordening en Leefmilieu (AROL)

Op de buitendiensten West- en Oost-Vlaanderen van AROL werden dossiers over grondwaterwinningen geraadpleegd. De informatie is vooral samengesteld uit topografische gegevens, debieten en stijghoogten.

Van de tijdens de tweede overeenkomst geïnteriseerde winningsputten is 61% terug te vinden in de dossiers van AROL; van het totaal aantal winningsputten is dat 56% (28% Landeniaan + 28% Krijt). Het bekend zijn bij AROL betekent echter niet steeds dat de winning vergund is.

2.4. Gegevens van bedrijven en personen

Vertrekkend van de voorlopige steekkaarten met de archiefgegevens van de BGD en AROL, en van de antwoordformulieren van de GOM-enquête (cf. verslag eerste overeenkomst) diende een keuze gemaakt van de putten waarover meer informatie zou worden gezocht. Figuur 2 geeft schematisch de keuze- en verdere verwerkingsprocedure aan.

Over oude putten, daterend van vóór 1900, werd geen verdere informatie gezocht.

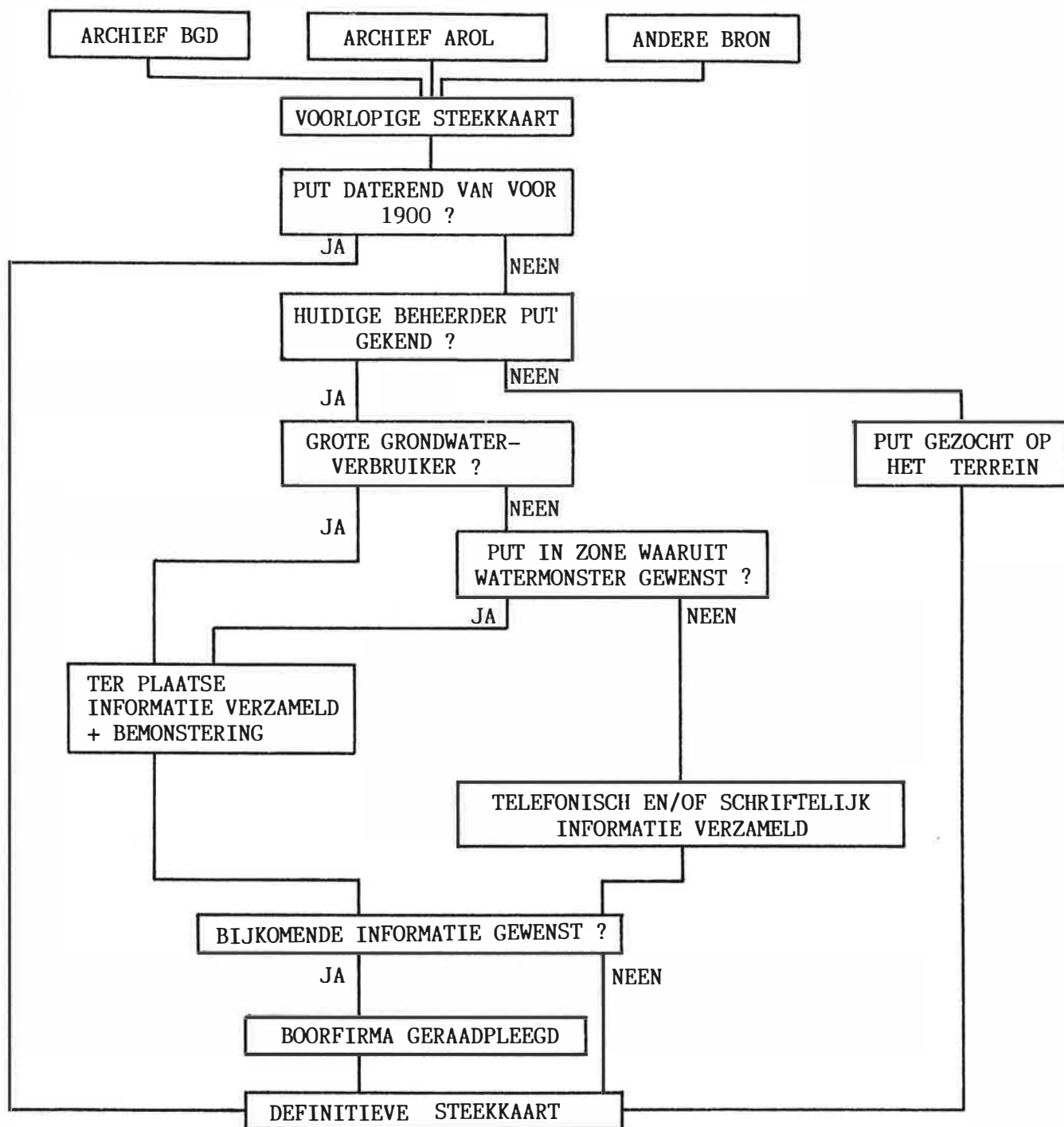


Fig. 2 - Keuzeprocedure bij het verzamelen van bijkomende informatie

In het geval dat de beheerder van de put onbekend was, is aan de hand van de coördinaten gepoogd de put op het terrein terug te vinden; hierdoor kon men zich ervan vergewissen of er stijghoogtemetingen mogelijk waren of monsters genomen konden worden.

Grote grondwaterverbruikers werden bezocht zodat de bijkomende informatie ter plekke kon ingewonnen worden. Kleine verbruikers werden meestal telefonisch en/of schriftelijk gekontakteerd om bijkomende inlichtingen of om bevestiging van beschikbare informatie te bekomen. In het geval dat de put gelegen was in een zone waaruit een grondwatermonster was gewenst, werd daartoe ter plaatse gegaan.

2.5. Gegevens van boorfirma's

De archieven van drie boorfirma's mochten systematisch geraadpleegd worden. De meeste firma's wensten echter niet mee te werken aan het onderzoek. Bepaalde kleine boorbedrijven beschikten niet eens over een archief.

2.6. Verwerking van de verzamelde gegevens

2.6.1. Steekkaart

2.6.1.1. Algemeen

De verzamelde informatie over een put werd geëvalueerd en dan op een steekkaart gebracht. Deze steekkaart is opgesteld in samenwerking met de BGD en bevat acht rubrieken :

- Administratieve gegevens;
- Topografische gegevens;
- Technische gegevens;
- Boring en geologie;

- Grondwaterwinning en stijghoogten;
- Kwaliteit;
- Pompproef/putproef;
- Opmerkingen.

Een niet ingevulde steekkaart is gegeven in bijlage 1. Bepaalde steekkaarten bevatten ook één of meerdere bijlagen.

Een overzicht van alle putten in het gebied van de tweede overeenkomst (581) is weergegeven per gemeente in bijlage 2. Bijlage 3 geeft alle geïnventariseerde putten (1527) per gemeente weer; daarin zijn ook vervat 25 putten die gelegen zijn in het studiegebied van de eerste overeenkomst doch waarvan de gegevens pas tijdens het uitvoeren van de tweede overeenkomst werden bekomen.

Hierna volgt een toelichting bij elke rubriek van de steekkaart.

2.6.1.2. Administratieve gegevens

Onder "gemeente" wordt verstaan elke eenheid die met een afzonderlijk postnummer is aangeduid. Doorgaans stemt dit overeen met een deelgemeente. Sektoren van grote gemeenten met een afzonderlijk postnummer werden geïnventariseerd onder het hoofdpstnummer van de gemeenten (bv. 9020 Gent-kanaalzone zou worden ondergebracht bij 9000 Gent).

Met "NIS-kode" is bedoeld de gemeentekode van het Nationaal Instituut voor de Statistiek zoals aangegeven in het "Geschiedkundig register van de Belgische gemeenten van 1831 tot heden" (1983).

Het "aantal putten" geeft de verzameling weer waarvan de betrokken put deel uitmaakt.

Onder "nummer" staan het nummer en/of de naam die door het bedrijf aan de put zijn gegeven.

2.6.1.3. Topografische gegevens

De Lambertkoördinaten werden overgenomen uit dossiers van de BGD of AROL. Indien gedetailleerde liggingsplans voorhanden waren werden ze afgelezen op de topografische kaart.

De maaiveldhoogte is afgelezen op de topografische kaart of overgenomen uit de BGD- of AROL-dossiers.

In de meeste gevallen is de meetpunthoogte niet ingevuld daar ze niet nauwkeurig is gekend. Op de waterpassing wordt ingegaan in hoofdstuk 4.

2.6.1.4. Technische gegevens

De rubriek technische gegevens bevat allerlei gegevens die eigen zijn aan de putkonstructie. Deze rubriek moet het mogelijk maken een volledig schema van de put op te stellen.

Uit het archiefwerk en de bedrijfsbezoeken is gebleken dat de technische gegevens zeer dikwijls niet of vrij onvolledig gekend zijn. Zeer vaak bekomt men ook tegenstrijdige gegevens alnaargelang de bron; in dat geval is de informatie van de boorder als meer waarschijnlijk bestempeld dan deze afkomstig van de vergunningsaanvraag. In geval van twijfel werden de verschillende gegevens op de steekkaart aangebracht.

2.6.1.5. Boring en geologie

De juiste bepaling van de watervoerende laag vereist een degelijke boorstaat evenals de preciese plaats van het filterelement. Vaak ontbreekt minstens één van deze elementen.

In het geval de boorstaat ontbrak werd de watervoerende laag bepaald aan de hand van de kaarten van LEGRAND (1968). Als de diepte van de filter niet bekend was, werd verondersteld dat de diepste aangeboorde laag de watervoerende was.

2.6.1.6. Grondwaterwinning en stijghoogten

Het debiet van een winning schijnt in de meeste gevallen de grootste onbekende te zijn. De visu kon vastgesteld worden dat zeer dikwijls geen, een defekte of een niet geijkte debietmeter aanwezig was.

In het geval een debietmeter ontbrak werd gepoogd een zo betrouwbaar mogelijk idee te verkrijgen van de werkingsduur van de pompen; ook dat bleek evenwel een moeilijk te beantwoorden vraag.

De studie van de debieten is een studie op zichzelf; een grondige evaluatie kan maar gemaakt worden indien men het noodzakelijk verbruik en de deelstromen van het water in het bedrijf zou kennen. Veelal zijn op de steekkaarten dan ook enkel de vergunde debieten aangegeven.

In hoofdstuk 5 wordt een raming gegeven van de debieten die per kaartblad worden opgepompt (Krijt + sokkel).

De peilmetingenmethode met de borrelbuis schijnt in de praktijk niet altijd betrouwbare resultaten te geven. Het was niet mogelijk systematisch in de putten met borrelbuis een ijking met een elektrische peilmeter te doen; hierop wordt verder ingegaan in hoofdstuk 4.

2.6.1.7. Kwaliteit

Resultaten van wetenschappelijk onderzoek naar de kwaliteit van het grondwater in de diepe watervoerende lagen werden gepubliceerd door CNUDDE (1976) en door DESUTTER, DE VOS, GERARD, LAGA, VAN COILLIE & VAN LAETHEM-MEUREE (1984). Deze resultaten werden op de betrokken steekkaarten gebracht.

Ofschoon de bedrijven en personen vaak over analyseresultaten beschikken dient erop gewezen dat deze meestal vrij summier zijn en enkel betrekking hebben op deze kwaliteitsaspecten die van belang zijn voor de produktie of voor de drinkbaarheid.

De monsternamen die uitgevoerd werden in het bestek van onderhavig onderzoek wordt besproken in hoofdstuk 3.

2.6.1.8. Pompproef/putproef

Op de meeste putten is vroeger een beperkte "putproef" uitgevoerd; doel van deze proef is het bepalen van de specifieke capaciteit van de put. Ofschoon men, mits een aantal veronderstellingen, ook hydraulische parameters van de watervoerende laag kan afleiden uit zo'n proef, is de bruikbaarheid ervan vrij beperkt.

Met pompproeven bekomt men daarentegen wel een goed beeld van de hydraulische laagkenmerken. In het bestudeerde gebied werden op initiatief van de BGD drie pompproeven (Vichte-Anzegem, Berchem-Kluisbergen en Wielsbeke) uitgevoerd waarvan twee in het bestek van dit onderzoek. Voor de resultaten ervan wordt verwezen naar het verslag van de BGD.

Weinig bedrijven komen in aanmerking voor pompproeven daar de vereisten vrij streng zijn :

- meerdere degelijke putten, op een niet te grote onderlinge afstand moeten beschikbaar zijn;
- stijghoogtemetingen met een peillint moeten mogelijk zijn;
- de pompen moeten buiten werking zijn gedurende één week; dit betekent m.a.w. dat het bedrijf ca. één week stil moet liggen;
- bedrijfspersoneel moet aanwezig zijn.

2.6.1.9. Opmerkingen

Onder de rubriek "opmerkingen" werd o.a. de datum genoteerd waarop de betrokken put werd bezocht. Tevens is in enkele gevallen opgenomen dat de beheerder van de put(ten) verkoos geen medewerking te verlenen aan dit onderzoek. Ook resultaten van stijghoogtemetingen werden dikwijls onder deze rubriek samengebracht.

2.6.2. **Puntenkaarten**

De ligging van alle geïnterpreteerde putten is weergegeven op topografische kaarten van het NGI op schaal 1/25.000. Verkleiningen van deze kaarten zijn in dit verslag opgenomen in bijlage 4. Het gaat om de kaartbladen 4/7-8, 5/5-6, 11/7-8, 12/1-2, 12/3-4, 12/5-6, 12/7-8, 13/1-2, 13/3-4, 13/5-6, 13/7-8, 14/5-6 (deel 6 niet geïnterpreteerd), 19/3-4, 19/7-8, 20/1-2, 20/3-4, 20/5-6, 21/1-2, 21/3-4, 21/5-6 (deel 5 reeds geïnterpreteerd tijdens eerste overeenkomst), 21/7-8, 22/1-2 (deel 2 niet geïnterpreteerd), 22/5-6, 22/7-8, 30/1-2, 30/3-4, 30/5-6, 30/7-8, 36/1-2 (deel 2 niet geïnterpreteerd), 37/1-2 (deel 1 niet geïnterpreteerd).

De putten zijn naargelang de watervoerende laag (Landeniaan, Krijt of sokkel) met een verschillend symbool voorgesteld. Tevens is aangeduid of het om een winningsput gaat, of er

peilmogelijkheid bestaat en of een grondwatermonster ontnomen werd in het bestek van dit onderzoek.

2.6.3. Bundeling van de steekkaarten en puntenkaart tot dossiers

De ingevulde steekkaarten, eventueel met hun bijlagen en de puntenkaart, werden per NGI-kaartzone, overeenstemmend met een topografische kaart op 1/10.000, samengebundeld tot een "dossier".

Zesenveertig dossiers werden opgesteld. Rekening houdend met de eerste overeenkomst bekomt men in het totaal 66 dossiers voor het gehele studiegebied.

De 46 dossiers van de tweede overeenkomst zijn opgenomen in 28 boekdelen :

boekdeel 1 : dossiers 4/8; 5/7; 5/6
boekdeel 2 : dossier 13/1
boekdeel 3 : dossiers 13/4; 13/5; 13/6; 13/8; 14/5
boekdeel 4 : dossier 12/2
boekdeel 5 : dossiers 12/3; 12/5
boekdeel 6 : dossier 12/6
boekdeel 7 : dossiers 11/8; 12/7; 12/8
boekdeel 8 : dossier 19/4
boekdeel 9 : dossier 19/8
boekdeel 10 : dossier 20/1
boekdeel 11 : dossier 20/2
boekdeel 12 : dossier 20/3
boekdeel 13 : dossiers 20/4; 20/5
boekdeel 14 : dossier 20/6
boekdeel 15 : dossiers 21/1; 21/2
boekdeel 16 : dossier 21/6 (deel I)
boekdeel 17 : dossier 21/6 (deel II)

boekdeel 18 : dossier 21/7
boekdeel 19 : dossier 21/8
boekdeel 20 : dossiers 21/3; 21/4; 22/1
boekdeel 21 : dossiers 22/5; 22/6; 22/7
boekdeel 22 : dossier 22/8
boekdeel 23 : dossiers 30/1; 30/2; 30/3
boekdeel 24 : dossier 30/4
boekdeel 25 : dossiers 30/5; 30/8
boekdeel 26 : dossier 30/6
boekdeel 27 : dossier 30/7
boekdeel 28 : dossiers 36/1; 37/2

Enkele supplementaire gegevens over 25 putten gelegen in het studiegebied van de eerste overeenkomst werden gebundeld tot een afzonderlijk boekdeel met als titel : "Aanvullingen bij de dossiers 20/7; 20/8; 21/5; 28/5; 28/8; 29/5; 29/6; 29/7; 29/8".

Een dossier bevat lijsten waarop in verschillende volgorden de geïnterpreteerde putten zijn weergegeven. Een afkortingenlijst geeft de in de steekkaarten meest voorkomende afkortingen en een aantal opmerkingen.

De steekkaarten zijn in het dossier gerangschikt in de volgorde die hiërarchisch steunt op :

1. het postnummer van de gemeenten;
2. de naam van de (huidige of voormalige) beheerder;
3. het volgnummer;
4. de watervoerende laag.

2.7. Overzicht

Een overzicht van de per kaartzone geïnterpreteerde putten (tweede overeenkomst) is gegeven in tabel 1. Daarin is ook aangeduid hoeveel watermonsters werden ontnomen (cf. Hoofd-

stuk 3) evenals de watervoerende lagen waarin de putten zijn gelegen. Onderaan de tabel 1 zijn de totalen voor de eerste en tweede overeenkomst gegeven. Daarbij is rekening gehouden met de 25 hierboven genoemde supplementaire putten.

Tabel 1 - Overzicht van de geïnventariseerde putten

Kaart- blad	GeInv. putten	Verdere info	Peilb. putten	Winnings- putten	Bemonst. putten	Watervoerende laag*						
						L	K	S	I/L	L/K	K/S	L/S
4/8	1					1						
5/5	3	3		1	1	3						
5/6	3	1				1		2				
11/8	2	2				1		1				
12/2	24	19	1	2	1	19		4	1			
12/3	15	14	1	3	3	8		2	5			
12/5	12	10	1	3	2	12						
12/6	16	8	2	4	1	7		9				
12/7	16	11	3	6	4	13		1		2		
12/8	2	2		1	1	2						
13/1	12	11	3	6	3	11	1					
13/4	2	2	1	1	1	1		1				
13/5	1	1				1						
13/6	2	2	1			1		1				
13/8	1	1				1						
14/5	1	1	1					1				
19/4	16	14	4	8	4	12		3			1	
19/8	22	22	7	15	7	21			1			
20/1	14	12	6	5	4	11		2	1			
20/2	19	16	7	8	6	16		1			2	
20/3	17	17	8	10	9	3	3	1		4	6	
20/4	12	10	2	3	3	7	1	2		1	1	
20/5	20	19	1	12	5	20						
20/6	33	33	14	21	7	28	3	1	1			
21/1	7	6		3	2	5		1			1	
21/2	7	7	2	5	4	4		2			1	
21/3	1	1				1						
21/4	1	1				1						
21/6	49	44	19	23	11	24	1	20		3		1
21/7	33	33	8	13	5	14		15	1		1	2
21/8	23	19	6	7	5	16	1	6				
22/1	11	7	1	3	1	4		5		2		
22/5	6	5	1	3		3		3				
22/6	6	6	1	2		5		1				
22/7	4	3	1	1			1	2				

* L : Landenlaan - K : Krijt - S : Sokkel

Tabel 1 - vervolg

Kaart- blad	Geïnv. putten	Verdere info	Peilb. putten	Winnings- putten	Bemonst. putten	Watervoerende laag*						
						L	K	S	I/L	L/K	K/S	L/S
22/8	34	31	7	9	2	4	1	27	1			1
30/1	7	6	1	3	2	5		2				
30/2	4	4		1	1	2		2				
30/3	3	3	1	1	1			3				
30/4	39	34	6	15	3	6		28	1		1	3
30/5	7	7		5	2	2		5				
30/6	19	19	4	6	1	3		14	2			1
30/7	38	34	4	8	3	2		32				4
30/8	10	7	2	3		2		3				5
36/1	1	1						1				
37/2	5	5	1	4				5				
Totaal tweede overeen- komst	581	514	128	224	105	303	12	209	14	12	14	17
**	25	25	7	13		9		16				
Totaal eerste overeen- komst	921	806	191	340	175	460	102	239	19	43	53	5
TOTAAL	1527	1345	326	577	280	772	114	464	33	55	67	22

* L : Landenlaan - K : Krijt - S : Sokkel

** : supplementaire putten uit het gebied van de eerste overeenkomst

3. GRONDWATERBEMONSTERING

3.1. Kenmerken van de te bemonsteren putten

De overeenkomst tussen de GOM en de RUG bepaalt geen precies aantal te nemen grondwatermonsters. Reeds tijdens het uitvoeren van de eerste overeenkomst bleek dat het streefcijfer van 9 monsters per kaartzone (1/10.000) en per laag niet haalbaar was; ook voor het tweede deel van het onderzoek was dit het geval. Er werden 105 monsters genomen wat het totaal (eerste + tweede overeenkomst) brengt op 280.

3.2. De bemonstering

Het bemonsteren kon in vele gevallen niet gebeuren volgens de regels der kunst. Als de put zelf ontoegankelijk was diende het monster genomen te worden uit een reservoir of aan een kraan op een leidingennet. Hierdoor is het niet uitgesloten dat de fysico-chemische kenmerken van het watermonster iets verschillen van deze in de watervoerende laag zelf. Vooral wat de sporenelementen betreft zal enige omzichtigheid bij het interpreteren van de resultaten geboden zijn.

In alle gevallen werden de bemonsteringsomstandigheden nauwkeurig genoteerd en gerapporteerd aan de BGD. Een grondwatermonster bestond uit 1 l ruw water en 1 l water aangezuurd met 2 ml HNO_3 suprapur. De stalen werden overgemaakt aan de BGD voor analyse in het Centraal Laboratorium van het Ministerie van Economische Zaken.

3.3. Overzicht

Een overzicht van het aantal grondwatermonsters per kaartgebied is weergegeven in de tabel 1. In de bijlage 5 staan naast het kaartblad ook de watervoerende laag, de gemeente,

de naam van de huidige of voormalige putbeheerder en het
grondwatermonsternummer.

4. STIJGHOOGTEN

4.1. Algemeen

In hoofdstuk 4 worden zowel de oude als de nieuwe stijghoogte-waarnemingen besproken.

De oude stijghoogtegegevens werden gehaald uit archieven. Hun nauwkeurigheid wordt bekeken. Op grond van de oude waarnemingen is voor enkele steden de evolutie van de grondwaterpeilen geschetst.

De nieuwe stijghoogtegegevens zijn afkomstig van peilronden en bedrijfsbezoeken. De gegevens zijn o.a. verwerkt tot twee stijghoogtekaarten respektievelijk van het Landenlaan en van de sokkel.

4.2. Oude stijghoogtegegevens

4.2.1. Waarnemingen

De beschikbare oude stijghoogtegegevens werden genoteerd op de steekkaarten of opgenomen in hun bijlagen. Deze stijghoogten zijn vooral opgemeten door :

- boorders, na het boren van een nieuwe put;
- bedrijven die grondwater winnen;
- de Administratie (voorheen de Administratie van het Mijnwezen, na 1982 Administratie voor Ruimtelijke Ordening en Leefmilieu).

Vooraf tijdens de jaren 1969 en 1979 werden door de Administratie vrij veel stijghoogtemetingen verricht. Tussen 1979 en 1982 werden de waarnemingen in de sokkel regelmatig en op verspreide plaatsen verdergezet; hier mag dan ook gewag ge-

maakt worden van een eerste meetnet in de sokkel. Na 1982 werden nagenoeg geen waarnemingen meer verricht.

De metingen van maart 1979 werden verwerkt tot een stijghoogtekaart van de sokkel (VANSTEELANDT & ACKAERT, 1979) (fig. 3).

4.2.2. Nauwkeurigheid van de oude stijghoogtegegevens

Tijdens het onderzoek is gebleken dat stijghoogtemetingen die uitgevoerd worden met een borrelbuis vaak onnauwkeurige resultaten geven; hierbij wordt ervan uitgegaan dat de metingen met behulp van een peillint nauwkeurig zijn. Een statistische evaluatie was evenwel niet mogelijk daar in een te gering aantal putten zowel met een peillint als met een borrelbuis kon worden gemeten.

Het merendeel van de bedrijven gebruikt een borrelbuis voor de metingen. De opbouw is weergegeven in figuur 4. Een kunststofbuisje is bevestigd in de put; het uiteinde is gelegen op een gekende diepte H . Bovengronds zijn een drukmeter, een afsluitkraan en toevoer van geperste lucht voorzien.

De top van de waterkolom in de borrelbuis stemt overeen met het wateroppervlak in de put (communicerende vaten). De waterkolom in de borrelbuis kan met behulp van samengeperste lucht weggedreven worden. De daarvoor vereiste druk, die kan gemeten worden, is evenredig met de lengte van de waterkolom (h). Daar H gekend is kan de diepte van het stijghoogteoppervlak (GWDP) berekend worden

$$\text{GWDP} = H - h$$

De belangrijkste foutenbronnen met dit systeem zijn :

ISO-PIEZOMETRISCHE KAART

Waterlaag: SOKKEL

Waterstanden: IN RUST t.o.v. ZEESPIEGEL

Opmetingsperiode: MAART 1979

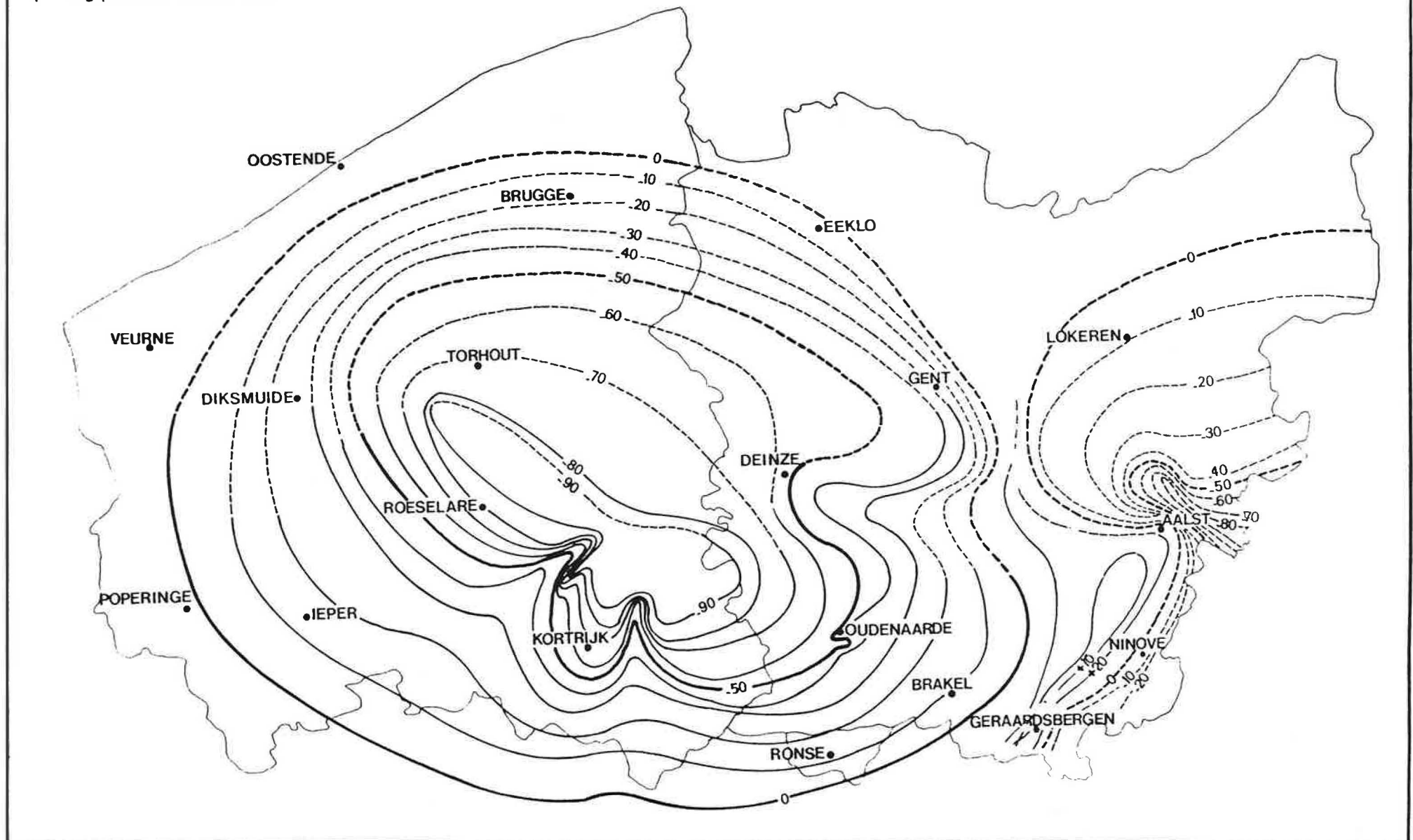


Fig. 3 - Stijghoogtekaart van de sokkel in 1979 (VANSTEEELANDT en ACKAERT, 1979)

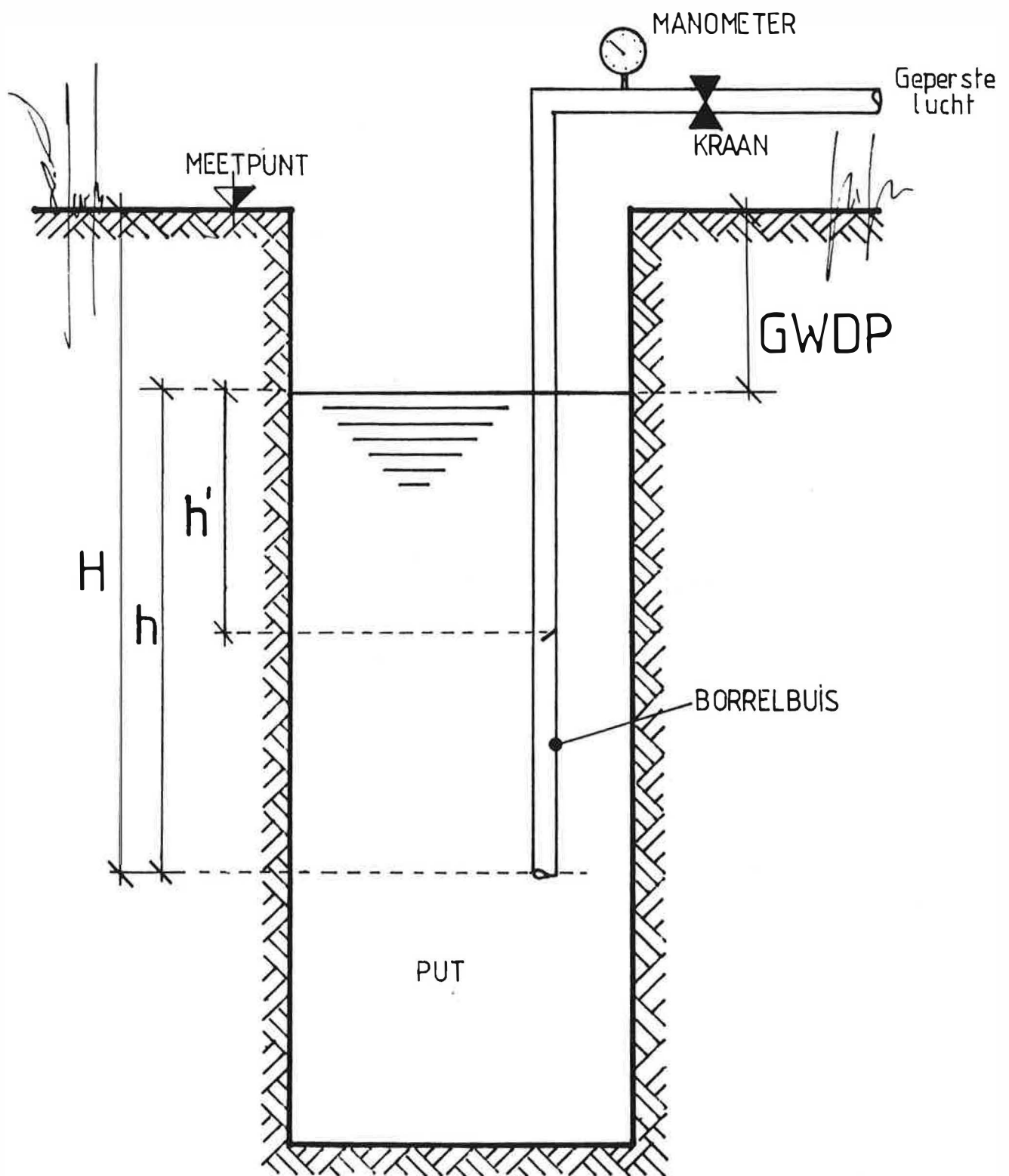


Fig. 4 - Borrelbuis

- het dikwijls niet of slechts bij benadering kennen van de diepte H;
- de geringe nauwkeurigheid van de drukmeter;
- beschadigingen aan de borrelbuis in de put. Een opening (scheur) in de borrelbuis heeft tot gevolg dat de bepaalde lengte van de waterkolom h' kleiner is dan de werkelijke waarde h; daardoor wordt

$$GWDP' = H - h' > GWDP = H - h$$

waarin GWDP' de schijnbare diepte van het stijghoogteoppervlak is.

Op het terrein werd in één put zelfs een verschil van ca. 70 m vastgesteld tussen de diepte bepaald met een peillint en deze met de borrelbuis.

Tevens kan vastgesteld worden dat in talrijke putten een borrelbuis was geplaatst doch de uitrusting met manometer en luchttoevoer ontbrak. In andere gevallen was het volledige systeem aanwezig maar kende de eigenaar het gebruik ervan niet.

4.2.3. Evolutie van de stijghoogten op grond van de oude waarnemingen

In enkele gebieden zijn in het verleden vrij veel stijghoogte-waarnemingen gebeurd zodat de evolutie met de tijd kan geschetst worden. Aalst, Oudenaarde, Kortrijk, Roeselare, Ronse en Waregem werden geselecteerd : indien beschikbaar, zijn zowel de stijghoogten in het Landenian, het Krijt als in de sokkel weergegeven op de figuren 5 tot 10.

De stijghoogteverlaging in de sokkel te Aalst (fig. 5) is spectaculair : gedurende de jaren zestig was de stijghoogte hoger dan $\bar{4}30$ (m TAW), thans is ze lager dan -100, plaatselijk zelfs lager dan -150. De top van de sokkel bevindt zich

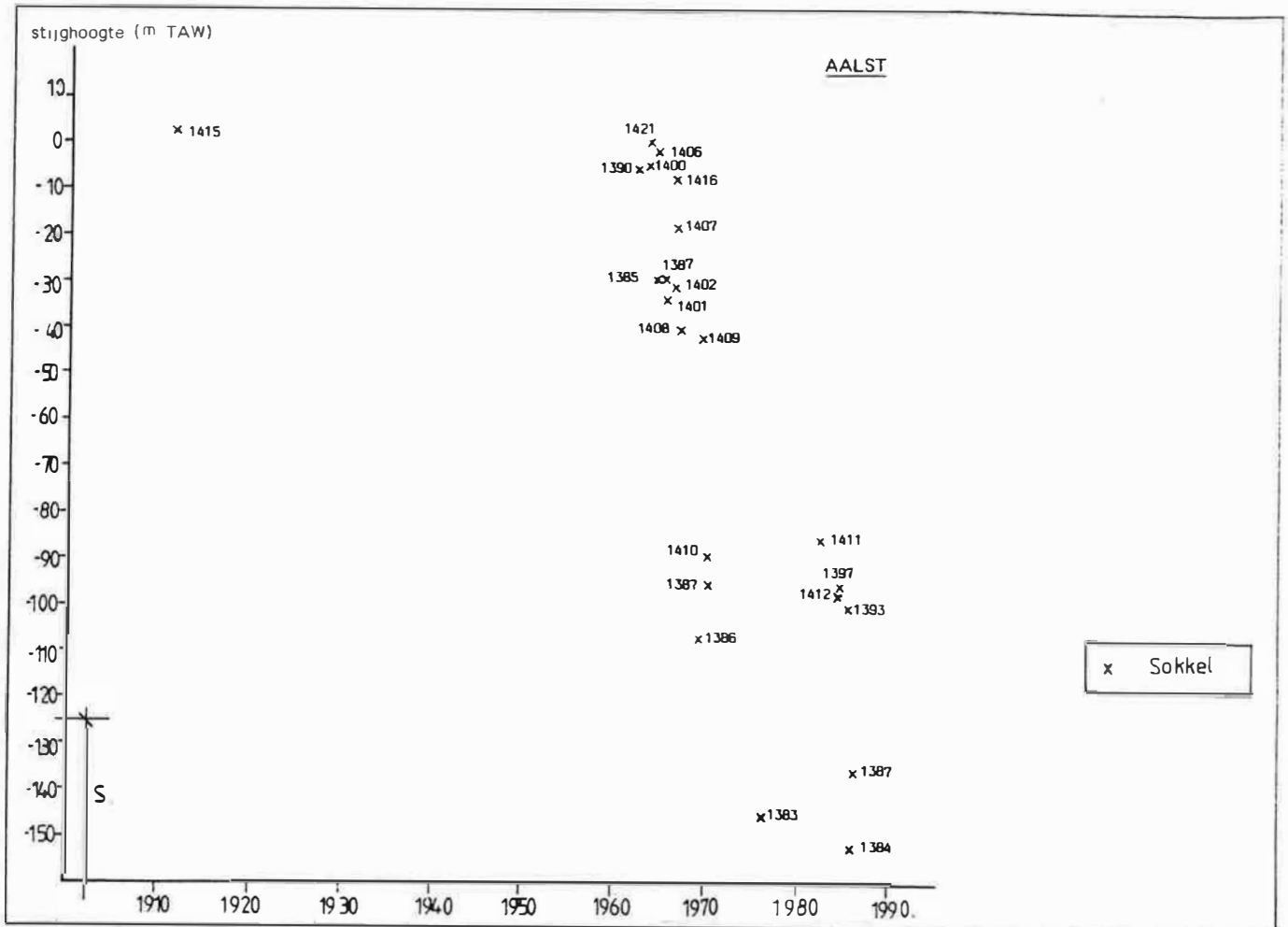


Fig. 5 - Evolutie van de stijghoogten in de sokkel te Aalst
(S = zone waar de top van de sokkel voorkomt)

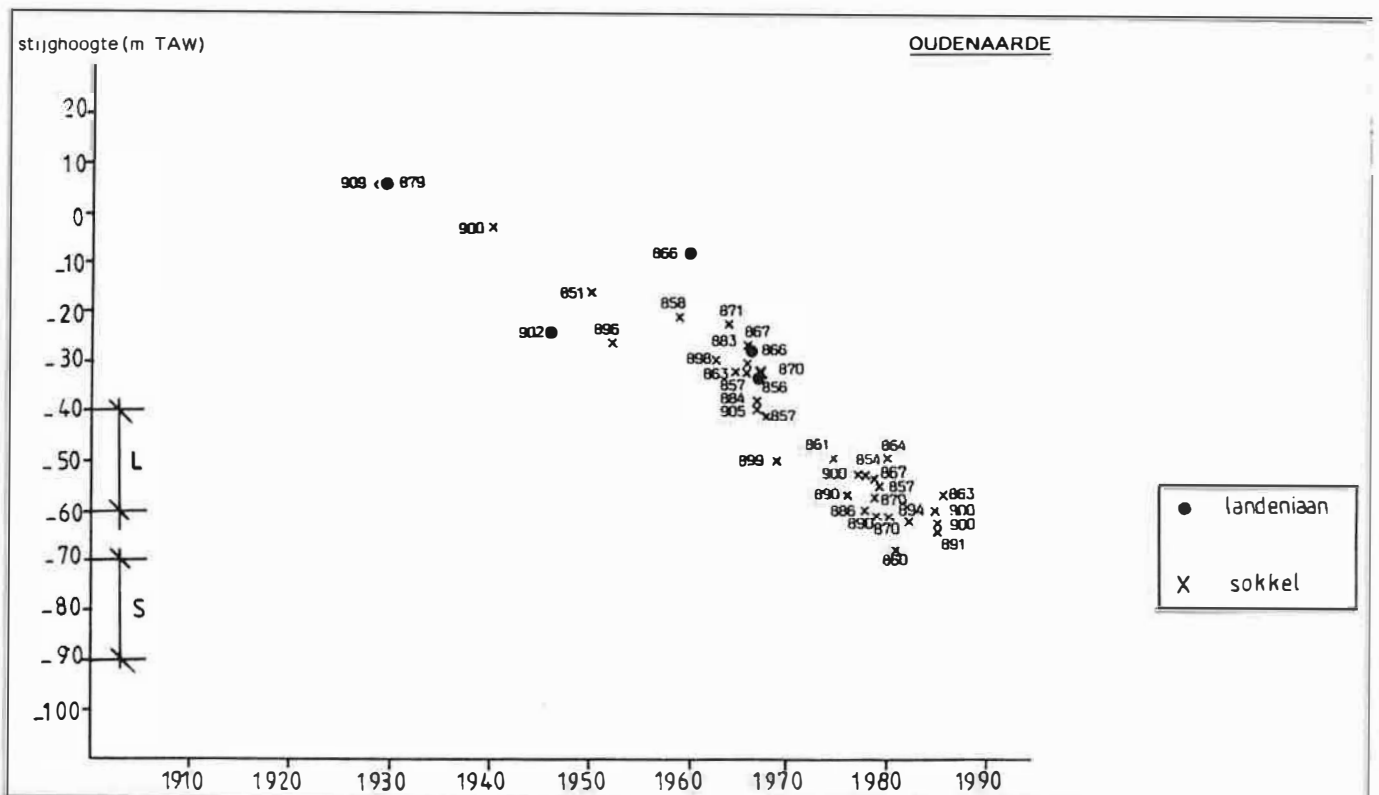


Fig. 6 - Evolutie van de stijghoogten in het Landeniaan en in de sokkel te Oudenaarde (L = zone waar de top van het Landeniaan voorkomt
S = zone waar de top van de sokkel voorkomt)

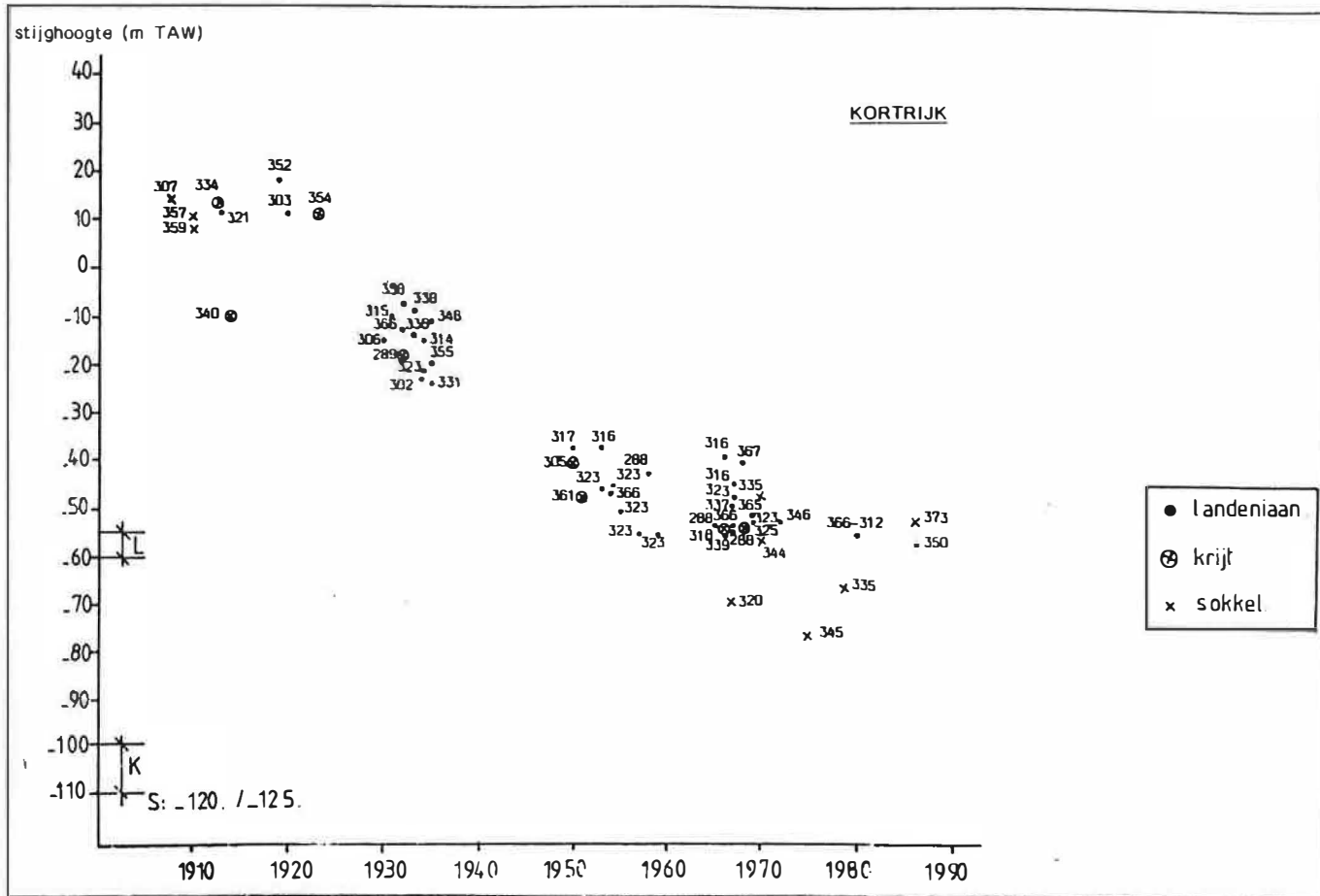


Fig. 7 - Evolutie van de stijghoogten in het Landeniaan, in het Krijt en in de sokkel te Kortrijk (L = zone waar de top van het Landeniaan voorkomt; K = zone waar de top van het Krijt voorkomt; S = zone waar de top van de sokkel voorkomt)

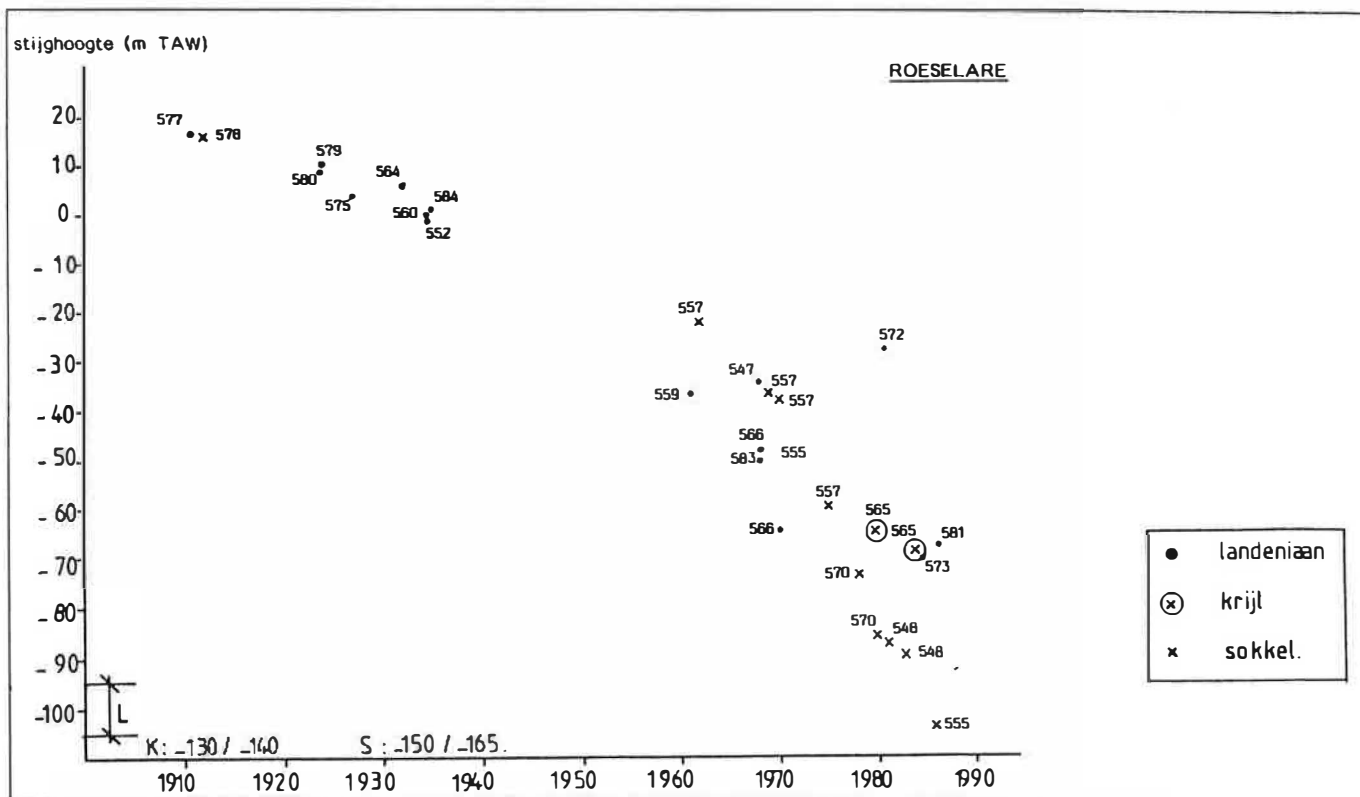


Fig. 8 - Evolutie van de stijghoogten in het Landeniaan, in het Krijt en in de sokkel te Roeselare (L = zone waar de top van het Landeniaan voorkomt; K = zone waar de top van het Krijt voorkomt; S = zone waar de top van de sokkel voorkomt)

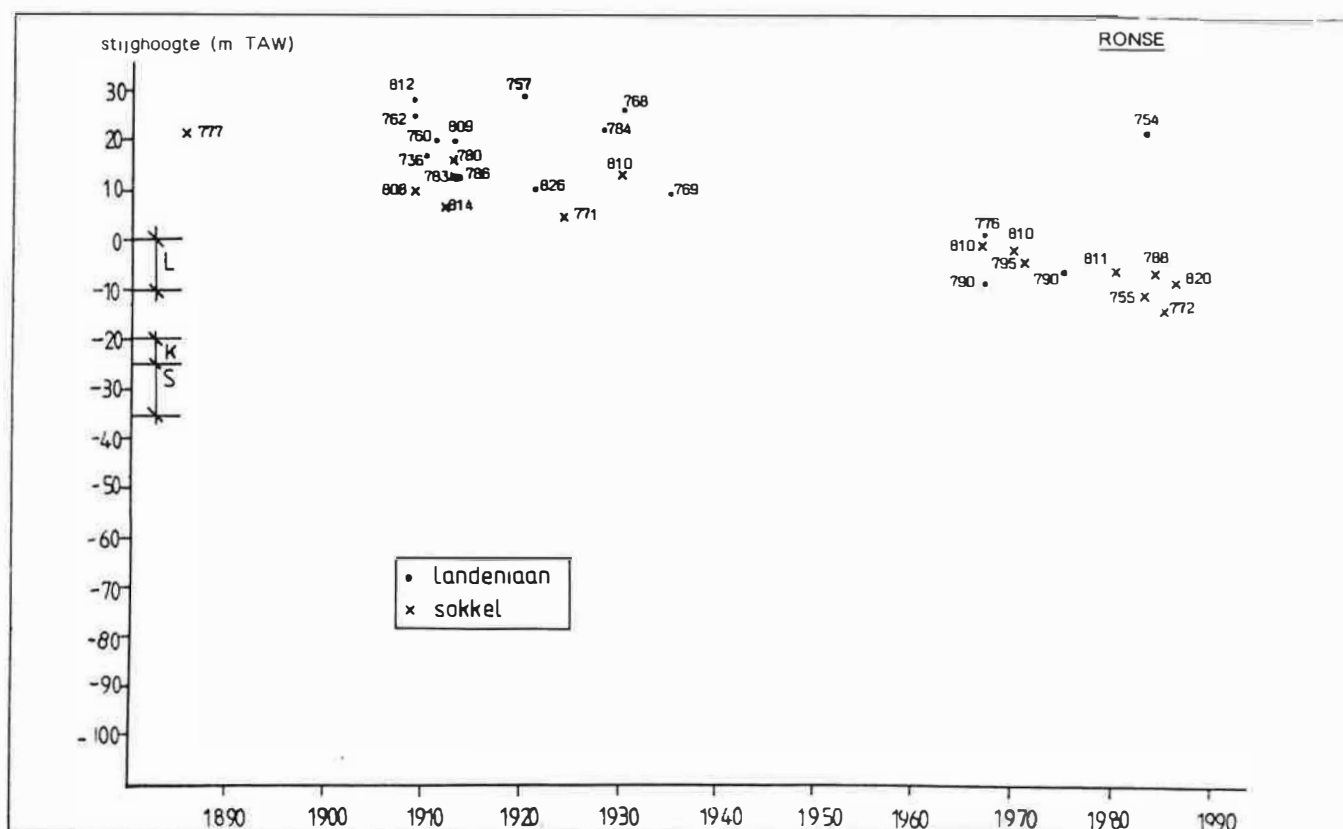


Fig. 9 - Evolutie van de stijghoogten in het Landeniaan en in de sokkel te Ronse (L = zone waar de top van het Landeniaan voorkomt; K = zone waar de top van het Krijt voorkomt; S = zone waar de top van de sokkel voorkomt)

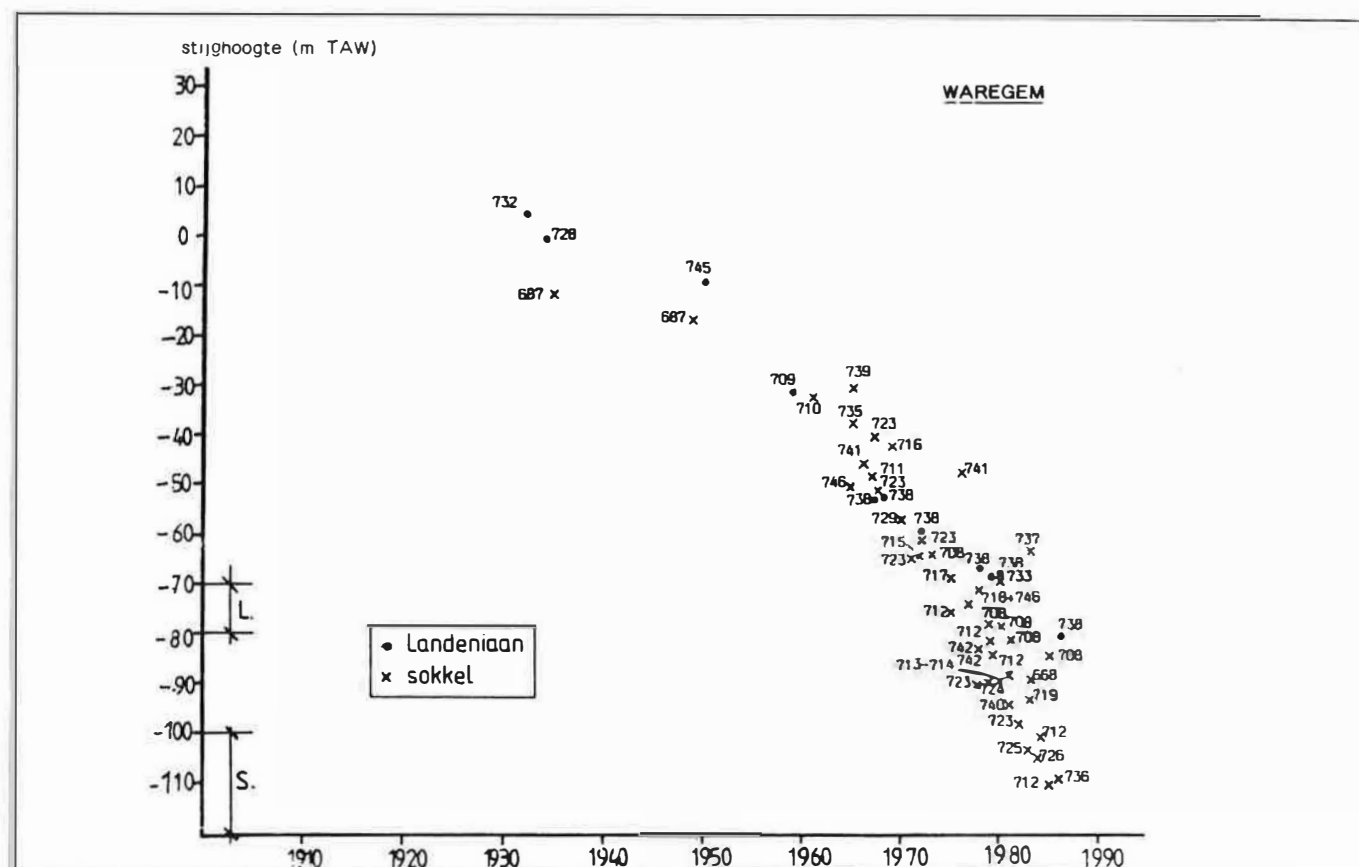


Fig. 10 - Evolutie van de stijghoogten in het Landeniaan en in de sokkel te Waregem (L = zone waar de top van het Landeniaan voorkomt; S = zone waar de top van de sokkel voorkomt)

te Aalst tussen de peilen -125 en -175 wat betekent dat de stijghoogte plaatselijk onder het dak van de laag is gekomen (cf. § 4.3.5.3.)

In het Oudenaardse (fig. 6) zijn de stijghoogten in de sokkel gedaald van ca. +5 omstreeks 1930 tot ca. - 60 à 70 thans. Uit het gering aantal waarnemingen in het Landeniaan blijkt dat de stijghoogten erin ongeveer gelijk zijn aan deze in de sokkel (laatste waarnemingen omstreeks 1965). In beide gevallen liggen de waterpeilen in de nabijheid van het dak van de respektievelijke lagen. De verlagingssnelheid schijnt lichtjes toegenomen na 1965.

Te Kortrijk (fig. 7) zijn de stijghoogten in Landeniaan en Krijt gedaald van ca. +10 tussen 1910 en 1920 naar -50 tot -60 thans. Vanaf omstreeks 1960 gaat de daling minder snel. In de sokkel zijn er minder waarnemingen. Voor de Eerste Wereldoorlog was de stijghoogte +10; thans worden nogal uiteenlopende waarden, -50 tot -80, genoteerd. Plaatselijk, vooral nabij een grote winning, worden peilen lager dan -80 waargenomen (punten niet aangegeven op figuur 7).

In het Landeniaan te Roeselare (fig. 8) evolueert de stijghoogte geleidelijk van ca. +15 (1911) naar ca. -70 (1985). Ook in het Krijt is het waterpeil thans ca. -70; er zijn echter geen gegevens over de evolutie ervan. Ook in de sokkel is er nagenoeg geen informatie ouder dan 1962. De stijghoogteverlaging in de sokkel gaat echter sneller dan in de bovenliggende lagen.

In Ronse (fig. 9) stemmen de peilen in het Landeniaan en in de sokkel vrij goed overeen. Sinds het begin van de eeuw is er een geleidelijke daling van ca. +20 naar ca. -10. Te Ronse hebben zich in de jaren tien en twintig ernstige bevoorradingsmoeilijkheden in het Landeniaan voorgedaan

(HALET, 1913; HALET, 1920) : binnen de Stad Ronse kwamen op een vrij kleine oppervlakte (ca. 15 km²) een zestigtal grondwaterwinningen voor met debieten die meestal kleiner waren dan 6 m³/h. Door de kleine onderlinge afstand beïnvloedden de winningen elkaar sterk. Wegens de geringe dikte van het produktief Landeniaan en de kleine doorlatendheid van de onderliggende lagen bood het dieper boren geen fundamentele oplossing.

De oudste waarnemingen te Waregem (fig. 10) dateren van de jaren dertig. De stijghoogten in Landeniaan en sokkel lagen respectievelijk omstreeks 0 en -10. Sinds de jaren zestig dalen de peilen sterk : zowel in het geval van het Landeniaan als van de sokkel zijn de stijghoogten gedaald tot nabij of onder het dak van de betrokken lagen.

Uit de figuren kan men afleiden dat vanaf 1965 een versnelling van de stijghoogtedaling, vooral in de sokkel, optreedt. Dit is niet het geval voor Kortrijk en in mindere mate voor Ronse. De daling in het Landeniaan kan voor de laatste twintig jaar begroot worden :

- Kortrijk : ca. 7 m per 10 jaar
- Roeselare : ca. 18 m per 10 jaar
- Ronse : ca. 3,5 m per 10 jaar
- Waregem : ca. 18 m per 10 jaar

Voor de sokkel :

- Aalst : ca. 65 m per 10 jaar
- Oudenaarde : ca. 15 m per 10 jaar
- Roeselare : ca. 35 m per 10 jaar
- Ronse : ca 3,5 m per 10 jaar
- Waregem : ca 35 m per 10 jaar.

4.3. Nieuwe stijghoogtegegevens

4.3.1. Uitbouw van een meetnet

Bij de aanvang van de studie bestond er geen uitgebreid meetnet. Tijdens het inventariseren van de gegevens werden alle putten die volgens de putbeheerders of volgens eigen waarnemingen op één of andere manier te peilen waren (ook d.m.v. een borrelbuis) genoteerd : deze zijn op de puntenkaarten aangegeven als "peilbaar" (326 putten in het totaal = eerste + tweede overeenkomst).

De meeste als peilbaar omschreven putten werden bezocht en beoordeeld op hun waarde als peilbuis in een meetnet : daarbij werd aandacht besteed aan de ligging t.o.v. andere peilbuizen of winningsputten, aan de toegankelijkheid, aan de mogelijkheid om het peillint te gebruiken*, ... enz.

Oude putten waaruit de pompen werden verwijderd zijn zeer geschikt als peilbuis en in het net opgenomen. In het totaal werden 168 putten weerhouden (bijlage 6). De verdeling per laag is :

- Landeniaan : 78
- Landeniaan en/of Krijt : 4
- Landeniaan en/of sokkel : 1
- Krijt : 16
- Krijt en/of sokkel : 20
- Sokkel : 49

* In putten waarin buizen voorkomen kan het peillint klemmen. Zo werden gedurende de meetkampagnes 4 sondes verloren in diepe putten.

Tijdens de peilronden diende men vast te stellen dat goede peilputten door de eigenaars gedempt worden; zo gingen de putten 228 S 1384 (Aalst) en 292 S 440 (Deerlijk) verloren. Op de valreep kon, mede door het ingrijpen van de GOM, te Torhout een put (204 S 1093) gered worden : door een kleine, goedkope technische ingreep kon de enige peilput in het Torhoutse bewaard blijven. Enkele eigenaars waren zo welwillend hun put open te houden voor de duur van de studie.

4.3.2. Peilronden

Tijdens de eerste overeenkomst werden stijghoogten waargenomen gedurende twee peilronden (oktober 1985 en januari 1986) (cf. verslag eerste overeenkomst).

In het bestek van de tweede overeenkomst grepen peilronden plaats in maart, mei en juli 1986. Er werden respectievelijk 115, 141 en 134 peilputten (Landenlaan + Krijt + sokkel) bezocht. De metingen gebeurden met een elektrisch peil-lint.

De peilen te Ooigem, waar de BGD over twee peilbuizen beschikt, werden vaker bezocht.

Alle meetresultaten zijn opgenomen in bijlage 6, per put is een steekkaart opgesteld waarop ook de peilgegevens, opgenomen in het bestek van de eerste overeenkomst zijn, weergegeven.

4.3.3. Waterpassing

Het doel van de waterpassing was het zo exakt mogelijk bepalen van de hoogte van de meetpunten t.o.v. dewelke de diepte van het stijghoogte-oppervlak wordt bepaald.

Het aansluiten van een honderdvijftigtal putten op het TAW-referentievlak was gezien dit aantal en de afstand tot de hoogtemerktekens onmogelijk in het bestek van deze studie. Daar de hoogten steeds afgelezen werden op topografische kaarten werd wel beslist, bij wijze van steekproef, door middel van een waterpassing de hoogte van een aantal meetpunten te kontroleren.

Tien peilbuizen, die van groot nut waren en waarin meestal sinds lang gepeild wordt, werden gewaterpast. De gegevens zijn opgenomen in tabel 2.

Uit de tabel blijkt dat de geschatte hoogten maximaal 1,4 m verschillen met de gemeten; in het bestek van dit onderzoek is deze waarde relatief klein.

4.3.4. Beoordeling van de gemeten stijghoogten

De stijghoogten werden beoordeeld aan de hand van hun inpasbaarheid in de stijghoogte-evolutie in tijd (cf. § 4.2.3.) en ruimte (cf. § 4.3.5.).

Een recente evolutie schetsen op grond van minder dan één jaar peilmetingen is niet mogelijk temeer daar een aantal putten slechts één of tweemaal zijn gemeten.

De stijghoogtegegevens van mei 1986 werden aangewend voor het tekenen van stijghoogtekaarten (Landeniaan en sokkel).

4.3.5. Stijghoogtekaarten

4.3.5.1. Stijghoogtekaart van het Landeniaan (mei 1986)

De stijghoogtekaart is opgenomen in bijlage 7. Ze werd, net zoals de kaart van de sokkelstijghoogten (§ 4.3.5.2.), auto-

Tabel 2. Gegevens in verband met de waterpassingen

Put nr.	Gemeente	Watervoerende laag	Gewaterpast merkteken	Hoogte (m TAW)	Geschatte hoogte (mTAW)	Hoogtemerke- teken NGI
208 S 581	Rumbeke	Landeniaan	top buis	+ 22,014	+ 21	Cdf 10
292 S 440*	Deerlijk	sokkel	top buis	+ 13,686	+ 14,8	Elm 4
292 S 434	Beveren-Leie	Landeniaan	top buis	+ 16,195	+ 17	CE 24
292 S 424	Beveren-Leie	sokkel	top buis	+ 15,706	+ 16	CE 24
298 S 755	Ronse	sokkel	top buis	+ 31,023	+ 30	Eh 23
298 S 754	Ronse	Landeniaan	top buis	+ 31,379	+ 30	Eh 23
294 S 863	Oudenaarde	sokkel	top buis	+ 18,046	+ 18	Eb 24
294 S 861	Oudenaarde	sokkel	betonnen vloer nabij put	+ 13,539	+ 14	Ech 16
293 S 746	Waregem	sokkel	top buis	+ 12,444	+ 13	Em 36
296 S 65	Moen	sokkel	top buis	+ 29,901	+ 30	El 44

* put ondertussen gedempt

matisch getekend met behulp van een computerprogramma (GRIDCO) dat opgesteld werd aan de Leerstoel voor Toegepaste Geologie. De interpretatie gebeurde met de kriging-techniek.

De stijghoogtedepressie volgt de lijn Poperinge-Roeselare-Waregem. In het Poperingse komt het grondwaterpeil op ca. -50 terwijl tussen Roeselare en Kortrijk stijghoogten van -70 worden aangetroffen. Een kleinere depressie komt voor ter hoogte van Veurne (tot -41).

Het stijghoogteverschil tussen het Landeniaan en de sokkel gaat tot ca. 50 à 60 m. In de streek van Poperinge staat het grondwaterpeil in het Landeniaan ca. 50 m lager dan in de sokkel : daar bestaat dus een opwaartse stromingsgradiënt. In de streek van Ardooie daarentegen is de stijghoogte in de sokkel ca. 60 m kleiner dan in het Landeniaan : daar is de gradiënt neerwaarts.

Het gebied waar de stijghoogte in het Landeniaan kleiner is dan in de sokkel is ruwweg begrensd door de lijn Oostkerke (Diksmuide) - Noordschote (Lo-Reninge) - Langemark (Poelkappelle-Ledegem) - Houthem (Komen) - Wulvergem (Heuvelland).

Dit zou ook het geval kunnen zijn ten oosten van de lijn Brakel-Landegem (Nevele) - Aatrijke (Zedelgem); er zijn echter meer gegevens nodig ter bevestiging. In de streek van Aalst is de stijghoogte in de sokkel veel kleiner dan in de bovenliggende lagen.

4.3.5.2. Stijghoogtekaart van de sokkel (mei 1986)

De kaart is opgenomen in bijlage 8. Een eerste stijghoogtedepressie heeft haar dieptepunten langs de lijn Kortemark-Ardooie-Wielsbeke-Waregem-Oudenaarde. Haar diepste ker-
nen treft men aan in Kortemark, Ardooie en Wielsbeke;

waarden van -120 komen voor.

Een tweede belangrijke depressie ligt onder Aalst waar stijghoogten kleiner dan -130 voorkomen.

Een scheiding, met relatief hoge grondwaterpeilen, is gelegen tussen beide depressies en loopt van Viane over Herzele naar Melle en Gent.

Ook de waterscheiding tussen de depressie onder West-Vlaanderen en deze in de Karboonkalk in het zuiden van West-Vlaanderen is goed te zien. Op de kaart is de vermoedelijke grens tussen het Massief van Brabant en de Karboonkalk weergegeven.

4.3.5.3. Kaart van het verschil tussen de stijghoogte in en de top van de sokkel (mei 1986)

Ten einde een beeld te krijgen van de afstand tussen het stijghoogte-oppervlak (mei 1986) en de top van de sokkel werd een kaart opgesteld. Als top van de sokkel werden de lijnen van LEGRAND (1968) aangenomen.

Uit de kaart blijkt het verschil tussen beide vlakken nagenoeg overal positief te zijn wat betekent dat het stijghoogteoppervlak zich boven de top van de sokkel bevindt. In de gebieden Wielsbeke-Waregem en Aalst is de stijghoogte gedaald onder het dak van de sokkel. In deze zones is de watervoerende laag niet meer gespannen en is ze reeds gedeeltelijk gevuld met lucht.

Langs de as Ardooie-Waregem-Oudenaarde-Geraardsbergen-Aalst is het verschil reeds kleiner dan 30 m.

De diepte tot waar de stijghoogte onder het dak van de sokkel

kan dalen is afhankelijk van de dikte van het doorlatend gedeelte van de sokkel en is moeilijk te bepalen zonder bijkomend onderzoek.

5. OPGEPOMPTE DEBIETEN UIT KRIJT EN SOKKEL

5.1. Raming van de opgepompte debieten uit Krijt en sokkel

Na de inventarisatie van alle gegevens werd per bedrijf een raming (voor 1985) van het jaarlijks opgepompt debiet (uit Krijt en sokkel) gemaakt. Deze raming steunt op één of meerdere van volgende punten :

- het tijdens de bedrijfsbezoeken meegedeeld jaarverbruik;
- een berekening op grond van het opgegeven uurverbruik, dagverbruik of maandverbruik enerzijds en werkingsduur anderzijds;
- het jaarverbruik genoteerd in de archieven van AROL (voor West-Vlaanderen tot 1982, voor Oost-Vlaanderen tot 1983) of het WZK;
- het vergund jaarverbruik;
- een berekening op grond van de aard van het bedrijf en het aantal werknemers.

Alhoewel de gegevens met elkaar werden gekonfronteerd en beoordeeld blijft de methode ruw en de resultaten slechts benaderend.

Aanvankelijk werd gepoogd een dergelijke raming ook voor het Landeniaan door te voeren; het aantal beschikbare gegevens is echter zo gering dat een redelijke raming onmogelijk is.

5.2. Opgepompte debieten uit Krijt en sokkel per kaartblad

De per bedrijf geraamde jaarlijkse debieten werden per kaartblad (1:10.000) samengeteld. Tabel 3 geeft de opgepompte debieten en het aantal bedrijven waarop de raming betrekking heeft. Figuur 11 geeft de hoeveelheden schematisch weer per

Tabel 3 - Geraamde debieten uit Krijt en sokkel onttrokken op de diverse kaartbladen (1985)

kaart- blad	opgepompt debiet (m ³ per jaar)	aantal bedrij- ven	kaart- blad	opgepompt debiet (m ³ per jaar)	aantal bedrij- ven
19/4	600	1	27/4	6.250	2
20/2	21.500	3	28/1	49.200	3
20/3	97.900	4	28/2	1.340	1
20/4	2.640	1	28/3	2.144	3
20/6	8.280	1	28/4	3.950	3
20/7	269.000	7	29/1	389.061	14
20/8	72.356	7	29/2	1.260.394	17
21/1	10	1	29/3	2.649.632	17
21/2	65.000	1	29/4	1.060.702	12
21/5	546.943	15	29/5	40.093	7
21/6	798.377	8	29/6	3.899.000	5
21/7	180.142	6	29/7	335.795	6
21/8	213.695	3	29/8	685.974	6
22/1	500	1	30/2	300	1
22/5	14.400	1	30/3	500	1
22/7	6.000	1	30/4	556.938	9
22/8	539.407	6	30/5	4.600	5
			30/6	53.300	4
			30/7	9.488	5
			30/8	220	2
			37/2	4.781.500	1
			TOTAAL	19.232.477	216
			TOTAAL ZONDER KOLEN- KALK	10.581.977	215

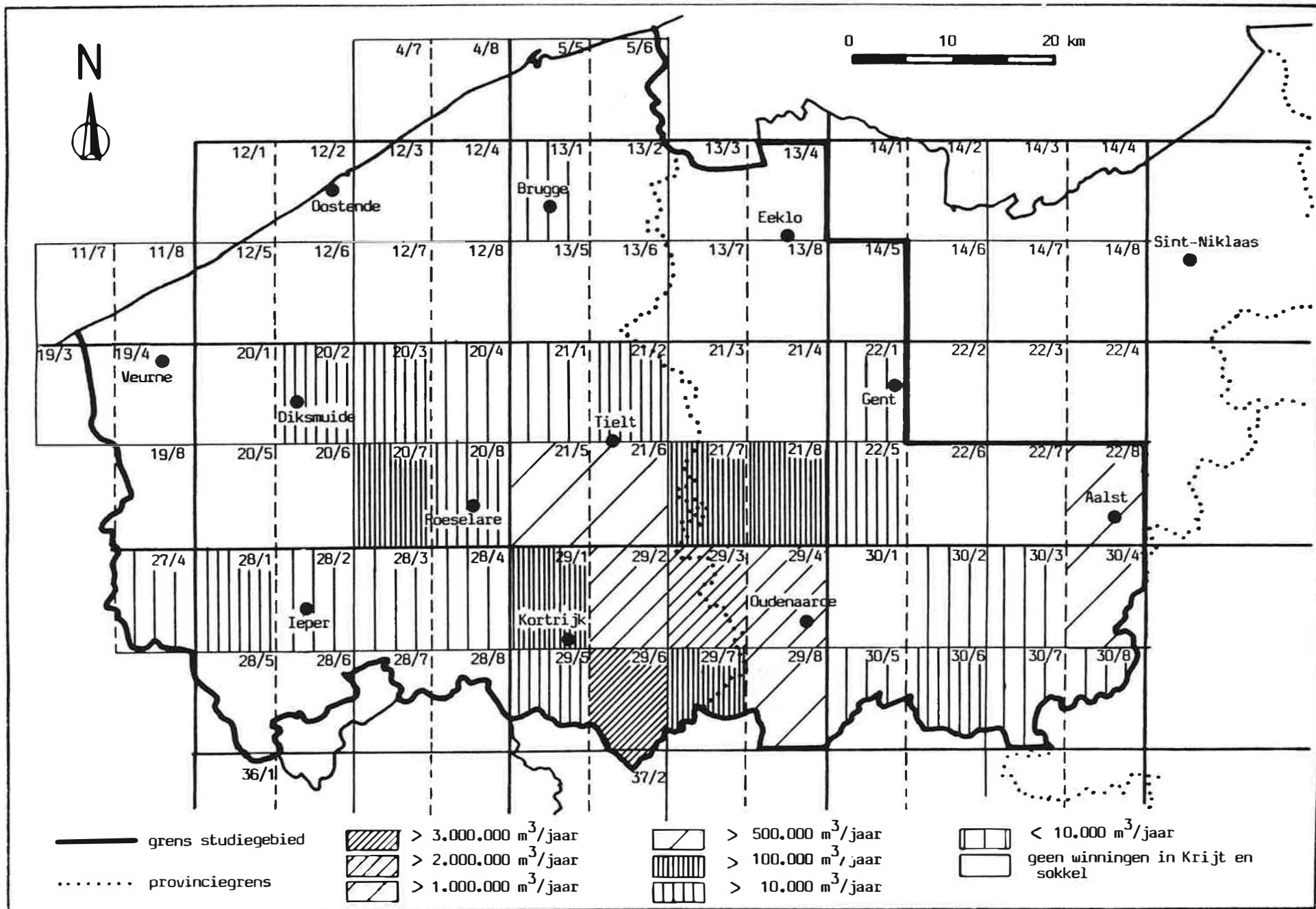


Fig. 11 - Geraamde opgepompte debieten uit Krijt en sokkel.

kaartblad.

De grootste hoeveelheid wordt onttrokken op 37/2 (gemeente : Spiere-Helkijn) uit de kolenkalk en dit ten behoeve van de drinkwatervoorziening (4,7 miljard m^3). Dit geldt in grote lijnen ook voor 29/6 (3,9 miljard m^3).

Op 29/3 worden de grootste hoeveelheden gewonnen uit het Massief van Brabant (2,6 miljoen m^3). De grootste verbruikers liggen langs de as Harelbeke-Oudenaarde (kaartbladen 29/2, 29/3, 29/4). Een tweede as met grote onttrekkingen reikt van Ardooie tot Ronse (kaartbladen 21/5-6, 29/2, 29/3-4, 29/8). In de streek van Aalst-Gijzegem wordt eveneens meer dan 500.000 m^3 per jaar gewonnen. Vrij belangrijke hoeveelheden (tussen 100.000 en 500.000 m^3) worden gewonnen op 20/7, 21/7, 21/8, 29/1 en 29/7.

5.3. Vergelijking met de officiële cijfers

Officiële cijfers over de opgepompte debieten zijn slechts beschikbaar tot 1982 (Ministerie van Economische Zaken, Administratie van het Mijnwezen, Hydrogeologische Dienst - Jaarstatistieken van de opgevangen hoeveelheden grondwater). De cijfers voor de periode 1976 - 1982 voor de verschillende lagen zijn opgenomen in tabel 4.

Daar er geen debieten uit het Landeniaan verwerkt werden is er geen vergelijking mogelijk.

De hoeveelheden per jaar opgepompt uit de kolenkalk varieerden tussen 1976 en 1982 van ca. 3 miljoen m^3 tot ca. 5 miljoen m^3 . Thans is deze hoeveelheid ca. 9 miljoen m^3 ; het verschil is evenwel te verklaren door het in dienst stellen van nieuwe winningsputten in de kolenkalk.

Tabel 4. Evolutie van de opgepompte debieten in het Landeniaan, de kolenkalk, het Krijt en de sokkel (cijfers van de Administratie van het Mijnwezen)

Jaar	Laag	Opgepompte debieten (m ³ per jaar)		
		Oost-Vlaanderen	West-Vlaanderen	OVL + WVl
1982	Landeniaan	112.036	1.012.939	1.124.975
	Kolenkalk	-	3.996.075	3.996.075
	Krijt + sok.	3.221.838	4.416.498	7.638.336
1981	Landeniaan	104.395	721.395	825.790
	Kolenkalk	-	5.244.857	5.244.857
	Krijt + sok.	2.425.097	4.078.393	6.503.490
1980	Landeniaan	117.392	517.768	635.160
	Kolenkalk	-	5.319.292	5.319.292
	Krijt + sok.	3.338.787	3.733.498	7.072.285
1979	Landeniaan	391.825	870.850	1.262.675
	Kolenkalk	-	3.822.471	3.822.471
	Krijt + sok.	3.441.323	4.158.716	7.600.039
1978	Landeniaan	109.940	836.522	946.462
	Kolenkalk	-	3.601.000	3.601.000
	Krijt + sok.	3.961.262	3.658.980	7.620.242
1977	Landeniaan	1.148.313	871.633	2.019.946
	Kolenkalk	-	2.888.010	2.888.010
	Krijt + sok.	2.762.597	3.879.379	6.641.976
1976	Landeniaan	1.175.110	778.609	1.953.719
	Kolenkalk	-	3.057.845	3.057.845
	Krijt + sok.	2.339.279	4.700.521	7.039.800

Het jaarlijks verbruik van water uit het Massief van Brabant tussen 1976 en 1982 is volgens tabel 4 ca. 7 miljoen. Steunend op de huidige geïnventariseerde gegevens zou het verbruik althans in 1985, minstens ca. 10,6 miljoen m³ bedragen. Het is weinig waarschijnlijk dat dit verschil enkel te wijten is aan een toename van het verbruik.

6. SAMENVATTING EN BESLUITEN

De samenvatting en de besluiten slaan op de totale studie uitgevoerd door de RUG; d.w.z. dat gegevens van de eerste studiehelft werden samengenomen met de informatie bekomen uit de tweede studiehelft. Voor de duidelijkheid werden, waar mogelijk, cijfers opgesplitst in een fraktie slaande op de eerste studiehelft (I) en een op de tweede helft (II).

Informatie over 1527 (921 (I) + 606 (II)) putten gelegen in West-Vlaanderen en het westelijk en zuidelijk deel van Oost-Vlaanderen werd verzameld. De gegevens werden bekomen bij de Gewestelijke Ontwikkelingsmaatschappij West-Vlaanderen, de Belgische Geologische Dienst, de Administratie voor Ruimtelijke Ordening en Leefmilieu en bij private bedrijven en personen.

De putten zijn geplaatst in het Landeniaan, het Krijt en de sokkel. Van de 1527 putten zijn er 577 (340 (I) en 237 (II)) winningsputten. Ongeveer 56% van de winningsputten zijn niet gekend bij de officiële instanties.

De verzamelde informatie is samengebracht op steekkaarten met bijlagen en op puntenkaarten waarop de putligging is aangegeven. Deze werden gebundeld, per kaartblad of per groep kaartbladen, tot 66 (20 (I) + 46 (II)) dossiers.

Op het terrein werden 280 (172 (I) + 105 (II)) putten bemonsterd. Het bemonsteren diende veelal te gebeuren aan een reservoir of een kraan op een leidingennet. In dergelijke gevallen zal ten aanzien van bepaalde parameters de interpretatie met omzichtigheid dienen te gebeuren.

Aan de hand van oude peilgegevens kon de stijghoogte-evolutie in Aalst, Oudenaarde, Kortrijk, Roeselare, Ronse

en Waregem worden geschetst. Vooral na 1965 zijn de stijghoogten sneller gaan dalen. Het tempo verschilt nogal maar is in het algemeen groot : in het Landeniaan varieert dit van ca. 3,5 (Ronse) tot ca. 18 m (Roeselare en Waregem) per 10 jaar, in de sokkel van ca 3,5 (Ronse) tot ca. 65 m per jaar (Aalst). Te Roeselare en Waregem is de dalingssnelheid in de sokkel ca. 35 m per 10 jaar.

Op het terrein kon vastgesteld worden dat de peilmetingen met borrelbuizen, de meest toegepaste methode door de bedrijven, vaak onnauwkeurige resultaten gaf door verkeerd gebruik of door beschadigingen aan het systeem.

Op grond van de gegevens bekomen uit de archieven en op het terrein werd een meetnet in het Landeniaan, het Krijt en de sokkel uitgebouwd. Het net bestaat uit een honderdzestigstal putten waarvan er respectievelijk ca. 48%, 16% en 36% zijn gelegen in Landeniaan, Krijt en sokkel. Peilronden gebeurden in oktober 1985 en in januari, maart, mei en juli 1986. Er werd vastgesteld dat goede peilputten, buiten gebruik zijnde oude winningsputten, soms gedempt worden door de puteigenaars. Een diepe peilbuis kon door een kleine technische ingreep gered worden van de vernieling.

Een waterpassing van tien peilbuizen leerde dat in het bestek van de studie genoeg kon worden genomen met geschatte meetpunthoogten.

Op grond van de waarnemingen van mei 1986 werden twee stijghoogtekaarten, één voor het Landeniaan en één voor de sokkel, opgesteld. In het Landeniaan komen drie stijghoogtedepressies voor : in het Poperingse (tot ca. -50), te Veurne (tot ca. -40) en langs de as Roeselare - Waregem (tot ca. -70). In de sokkel ligt de depressie langs de lijn

Kortemark - Oudenaarde (tot ca. -120 te Ardooie en Wielsbeke). Een ander dieptepunt is Aalst (tot ca. -150).

Het verschil tussen de stijghoogten in het Landeniaan en de sokkel is maximaal 50 tot 60 m; een opwaartse duidelijke stromingsgradiënt treft men aan in het westen van West-Vlaanderen. In het centrum van West-Vlaanderen is in de gradiënt neerwaarts (stroming van Landeniaan naar sokkel).

In de buurt van Wielsbeke en Waregem evenals in Aalst is de stijghoogte gedaald tot onder het dak van de sokkel; op die plaatsen is de laag niet meer gespannen en is ze gedeeltelijk met lucht gevuld.

De opgepompte debieten uit het Landeniaan konden niet geraamd worden door een gebrek aan voldoende gegevens. Uit de sokkel in het studiegebied zou in 1985 ca. 19 miljoen m³ zijn opgepompt waarvan ca. 10,6 miljoen m³ uit het Massief van Brabant. Volgens de officiële cijfers, beschikbaar tot 1982, wordt ca. 7 miljoen m³ per jaar aan het Massief van Brabant onttrokken.

REFERENTIES

- CNUUDE, J.P. (1976). Resistiviteitssonderingen op grote diepte en hun toepassing bij de studie van de geologie van Vlaanderen. 300 p. Gent : Rijksuniversiteit (doktoraatsproefschrift).
- DESUTTER, F., DE VOS, W., GERARD, P., LAGA, P., VAN COILLIE, L. & VAN LAETHEM-MEUREE, N. (1984). Geochemisch onderzoek van het artesisch grondwater in de sokkel van Oost- en West-Vlaanderen. Brussel : Ministerie van Economische Zaken - Belgische Geologische Dienst (Professional Paper 1984/4, nr. 208).
- HALET, F. (1913). Les puits artésiens de la ville de Renaix. Bull. Soc. Belg. Geol., 27, 135-168.
- HALET, F. (1920). Note sur les variations du niveau des eaux dans les puits artésiens de la ville de Renaix. Bull. Soc. Belg. Geol., 30, 50-52.
- LEGRAND, R. (1968). Le massif du Brabant. 148 p., 5 platen 1/300.000. Brussel : Ministerie van Economische Zaken - Belgische Geologische Dienst (Toelichtende Verhandelingen van de Geologische Kaart en Mijnkaart van België, Verhandeling nr. 9).